

⑫ 公開特許公報(A) 平2-293034

⑤ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成2年(1990)12月4日

B 01 F 11/00

A

6639-4 G

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑬ 発明の名称 混合装置の製造方法および混合装置

⑭ 特 願 平1-113355

⑮ 出 願 平1(1989)5月2日

⑯ 発 明 者 谷 口 徹 東京都豊島区東池袋1丁目47番13号 第二岡村ビル

⑰ 出 願 人 冷 化 工 業 株 式 会 社 東京都豊島区東池袋1丁目47番13号 第二岡村ビル

⑱ 代 理 人 弁 理 士 吉 田 研 二 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

混合装置の製造方法および混合装置

2. 特許請求の範囲

(1) 短尺の軸部を製造する工程と、

上記軸部に対応する長さであるとともに、複数の開口を有するリボン状の螺旋羽根を形成する工程と、

この螺旋羽根を軸部の周囲に取付け攪拌体素子を製造する工程と、

複数の攪拌体素子を同軸状に接続して、長尺の攪拌体を形成する工程と、

この攪拌体を円筒状のケーシング内に収容するとともに、攪拌体の軸方向に振動させる振動源に接続する工程と、

を有することを特徴とする混合装置の製造方法。

(2) 請求項(1)記載の製造方法において、

上記螺旋羽根は360°分の位相を1単位とするとともに、開口の形成位置の異なる2種類のものを製造し、

この2種類の攪拌羽根が取付けられた攪拌体素子を交互に取付けることによって軸方向に隣接する攪拌羽根に設けられる開口の位置をそれぞれ異なる位相とすることを特徴とする混合装置の製造方法。

(3) 請求項(1)記載の製造方法において、

上記螺旋羽根は720°分の位相を1単位とするとともに、1位相目と2位相目における上記開口の形成位置の異なるものとし、軸方向に隣接する攪拌羽根に形成された開口の位置をそれぞれ異なる位相とすることを特徴とする混合装置の製造方法。

(4) 両端部に流入口および流出口が形成された円筒状のケーシングと、

このケーシング内に同軸状に収容された攪拌体と、

この攪拌体を軸方向に往復振動させる振動源と、を含み、

上記攪拌体は、円柱状の軸部とその周囲に取付けられた螺旋羽根とから形成された攪拌体素子を

複数同軸状に接続して構成し、

ケーシング内に流通する流体の混合を行うことを特徴とする混合装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、流体を混合する混合を促進する混合装置の製造方法および混合装置、特に製造工程の改善に関する。

#### 〔従来の技術〕

従来から、pH調整、酸化還元反応化学的反応において、いろいろなタイプの攪拌混合装置が用いられている。また、近年のバイオテクノロジーの発展に伴い、微生物培養等生物学的分野においての攪拌混合の重要性も高まってきた。

そして、このような液液混合、気液混合を行う装置として、スタティックミキサが広く利用されている。このスタティックミキサは、混合される流体が流通するパイプ内に各種形状の攪拌体を配置し、この攪拌体によって生じる乱流によって流体の混合を促進するものである。具体的には、パ

イプ内にカットスクリューのような攪拌体を配置したものなどが利用されている。

更に、パイプ内に配置した攪拌体を一つの軸に取付け、これを往復振動させ、混合を促進するものも提案されている。

そして、このような混合装置における攪拌体として、螺旋状の攪拌羽根を有し、この螺旋羽根に複数の開口を次段と位相がそれぞれ異なるように設けたものが、攪拌混合効果が高いものとして知られている。これは、このような攪拌体を利用すれば、螺旋羽根によって形成される螺旋状の通路と開口によって形成される通路の両方から流れる流体が攪拌体の軸方向の螺旋羽根間（各段）において衝突して混合効果が高められるとともに、軸方向に存在する螺旋羽根の面積をかなり大きなものとなり、攪拌体の軸方向の振動によって流体の螺旋羽根の表面に接触する確率を非常に大きくでき、攪拌体の振動に起因する混合促進効果を大きなものとするためと考えられている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

上述のように、開口を有する螺旋羽根を有する混合装置によれば、非常に効果的な流体の混合処理を行うことができる。しかし、螺旋羽根はその製作が非常に難しいという問題点があった。

すなわち、開口が形成された螺旋羽根を有する攪拌体は成形によって製作することが難しく、また螺旋羽根に後から開口を形成するのはさらに難しい。そこで、通常は開口を所定の位置に形成した後、螺旋羽根を形成した螺旋羽根を製作し、その後これを溶接したり、電子銃で接合したりすることによって軸に固定していた。

このため、羽根の軸に対する固定作業に長時間を要し、また螺旋羽根は基本的には、1つのものなので、これに開口を形成するのが難しかったり、軸に対し正確に難しいという問題点があった。

本発明は、上記のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、製造工程の簡易な螺旋羽根を含む混合装置の製造方法および混合装置を提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

請求項(1)記載の混合装置の製造方法は、短尺の軸部を製造する工程と、上記軸部に対応する長さであるとともに、複数の開口を有するリボン状の螺旋羽根を形成する工程と、この螺旋羽根を軸部の周囲に取付け攪拌体素子を製造する工程と、複数の攪拌体素子を同軸状に接続して、長尺の攪拌体を形成する工程と、この攪拌体を円筒状のケーシング内に収容するとともに、攪拌体の軸方向に振動させる振動源に接続する工程とを有することを特徴とする。

請求項(2)記載の製造方法は、上記螺旋羽根は360°分の位相を1単位とするとともに、開口の形成位置の異なる2種類のものを製造し、この2種類の攪拌羽根が取付けられた攪拌体素子を交互に取付けることによって軸方向に隣接する攪拌羽根に設けられる開口の位置をそれぞれ異なる位相とすることを特徴とする。

請求項(3)記載の製造方法は、上記螺旋羽根は720°分の位相を1単位とするとともに、1位相目と2位相目における上記開口の形成位置の

異なるものとし、軸方向に隣接する攪拌羽根に形成された開口の位置をそれぞれ異なる位相とすることを特徴とする。

請求項(4)記載の混合装置は、両端部に流入口および流出口が形成された円筒状のケーシングと、このケーシング内に同軸状に収容された攪拌体と、この攪拌体を軸方向に往復振動させる振動源とを含み、上記攪拌体は、円柱状の軸部とその周囲に取付けられた螺旋羽根とから形成された攪拌体素子を複数同軸状に接続して構成し、ケーシング内に流通する流体の混合を行うことを特徴とする。

#### 〔作用〕

請求項(1)記載の発明によれば、短尺の軸部とこれに対応する複数の開口を有する螺旋羽根を別々に形成するとともに、軸部に螺旋羽根を取付け攪拌体素子を形成する。そして、この攪拌体素子を接続することにより、攪拌体を形成する。このため、攪拌羽根に対する開口の形成が非常に簡単であるとともに、螺旋羽根の軸部に対する取付

る。また、ケーシング10の上部には、流出口14が形成されており、流入口12から流入した流体は、ケーシング10内を通り、流出口14から排出される。

一方、ケーシング10の内部には、攪拌体20が挿入配置されている。この攪拌体20は、軸部22と螺旋羽根24からなっている。

そして、軸部22はケーシング10の上方へ伸び振動源30に接続されている。

振動源30は、一対のモータ40と、このモータ40の出力軸42に取り付けられたカム機構50からなっている。

そして、カム機構50は、出力軸42が偏心して取付けられた回転部52と、この回転部52の偏心回転によって揺動する揺動部54を有している。そこで、揺動部54の揺動が連結部56を介し軸部22に上下振動として伝えられる。

また、ケーシング10と振動源30の連結部60には、2つのダイヤフラム62、64が設けられており、ケーシング10内に流通する流体が

けも非常に容易となる。

請求項(2)記載の発明によれば、2種類の攪拌素子を交互に接続することにより、各段における開口の位置を異ならせることができ、開口の位相の異なった螺旋羽根を容易に製作することができる。

請求項(3)記載の発明によれば、1種類の素子を接続することにより、各段の開口の位置を異ならせることができ、開口の位相の異なった螺旋羽根を容易に製作することができる。

請求項(4)記載の発明によれば、上述のような製作の容易の混合装置を利用して、効果的な混合を行うことができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明に係る混合装置の製造方法および混合装置について、図面に基づいて説明する。

第1図は、本発明に係る混合装置の右半分が断面図として表された全体構成図である。

図において、ケーシング10は円筒状に形成されており、その下方開口が流入口12とされてい

振動源30に向けて没入するのを防止している。

ここで、2つのダイヤフラム62、64はパイプ状の連結材40によってある程度の範囲が一体的に移動するように接続されており、上部のダイヤフラム64は付勢部材72によって所定の圧力で下方に向けて付勢されている。従って、ケーシング10内の圧力がある程度高くなっても付勢部材72の付勢力によって、これに対抗できるようになっている。

なお、付勢部材72はネジ74とバネ76からなっており、付勢力をネジ74の移動により調整できるようになっている。

このような構成の混合装置において、混合を行う場合には、流入口12より被混合対象である2種以上の流体の混合物を流入するとともに、ケーシング10内を流出口14に向けて流通する。そして、この状態において、振動源30によって攪拌体20が上下振動される。そこで、ケーシング10内に流通する流体は振動する攪拌体20との接触によって十分に混合される。

ここで、本発明において特徴的なことは、攪拌体20が複数の攪拌体素子から構成されていることであり、これについて第2図に基づいて説明する。ここで、第2図(A)は正面図であり、第2図(B)は→A方向からみた側面図であり、第2図(C)は→B方向からみた断面図である。

攪拌体20の製造にあたっては、まず所定の攪拌素子200を製造する。

攪拌素子200は、短尺の軸部222とこの軸部222の周囲に取付けられた螺旋羽根224からなっている。そして、この例では、軸部222に対し、2位相(720°)分の螺旋羽根224が取付けられている。また、この螺旋羽根224には外周部に5つの開口230、内周部に4つの開口240が設けられている。すなわち、第2図から明らかなように、→xで示した基準方向に対し反時計方向に75°ずつ離れて、開口230a、240a、230b、240bが配置され、この開口240bから97.5°離れて開口230cは設けられ、この開口230cから75°ずつ離

れて開口240c、230d、240dが設けられ、この開口240dと67.5°離れて開口230eが設けられている。このため、開口230eと基準方向→xとは30°隔てたものとなる。

このように、外側開口230と内側開口240はそのすべてが基準方向からみて異なる角度位置に形成されている。そこで、軸方向からみて隣り合う螺旋羽根222同士における開口230、240はすべて位相が各段毎にそれぞれ異なることになり、軸方向の短絡流発生を防止することができる。

また、螺旋羽根222は2位相(720°)分とその長さが短いため、ここへの開口230、240の形成の作業が非常に容易になる。また、軸部222に対応する開口を中央部に設けたドーナツ状の円板の所定の位置に開口230、240形成した後、その一部を半径方向に切断するとともに、切断された端部を円板面と直角方向にずらし1位相分の螺旋羽根を形成してもよい。このようにすれば、螺旋羽根222に対する開口230、

240の形成が非常に簡単に行える。そして、開口230、240の位置の異なる2種類の1位相分の螺旋羽根224を2つ接続して2位相分の螺旋羽根224を形成することができる。

そして、このようにして得られた螺旋羽根224を軸部222に溶接等で固定する。また、1位相分の螺旋羽根224毎に軸部222に固定した後、螺旋羽根224同士を接続してもよい。

以上のようにして、攪拌体素子200を形成した場合には、攪拌体素子200を複数軸方向を合せて接続し、攪拌体20を構成する。この場合、螺旋羽根224の端部同士は溶接等によって接合してもよいが、ここを接合せず開口部としてもよい。

そして、攪拌体20を別途製造したケーシング10内に収容し、振動源30等と接続することによって、混合装置を製造する。

また、上述の例においては、螺旋羽根224の2位相を1単位として、攪拌体素子200を形成したが、1位相分を1単位としてもよい。すなわ

ち、第2図(A)における→Bで指定されている面を境に攪拌体200を2分割して攪拌体200を形成する。このように、1位相分を1単位とした場合には、軸部222の長さが1/2となり、螺旋羽根224をドーナツ状円板形成するのが好適となる。なお、各段毎の開口230、240の位置の位相は同一でない必要があるため、第2図(B)、(C)に示されるような開口230、240の位置が異なる攪拌素子200を2種類設け、これを交互に接続する。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、効果的な混合を行うことができる混合装置に用いる攪拌体を効率的に製造することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る混合装置の全体構成を示す一部断面図、

第2図は攪拌体素子200の構成を示す構成図である。

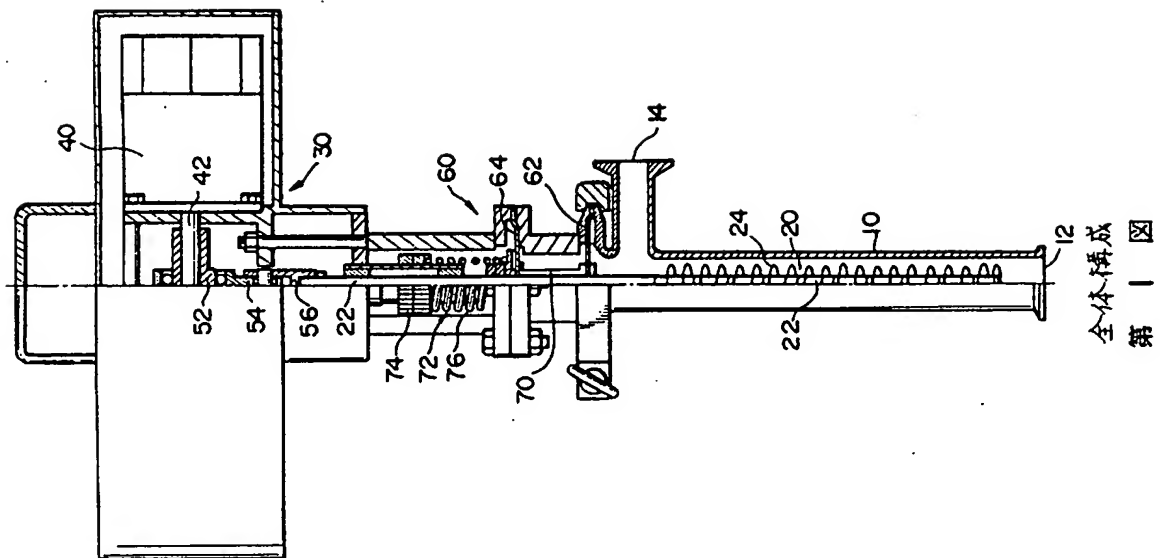
10 … ケーシング

- 20 ... 搅拌体  
 22, 222 ... 輪部  
 24, 224 ... 螺旋羽根  
 30 ... 振動源  
 200 ... 搅拌体素子

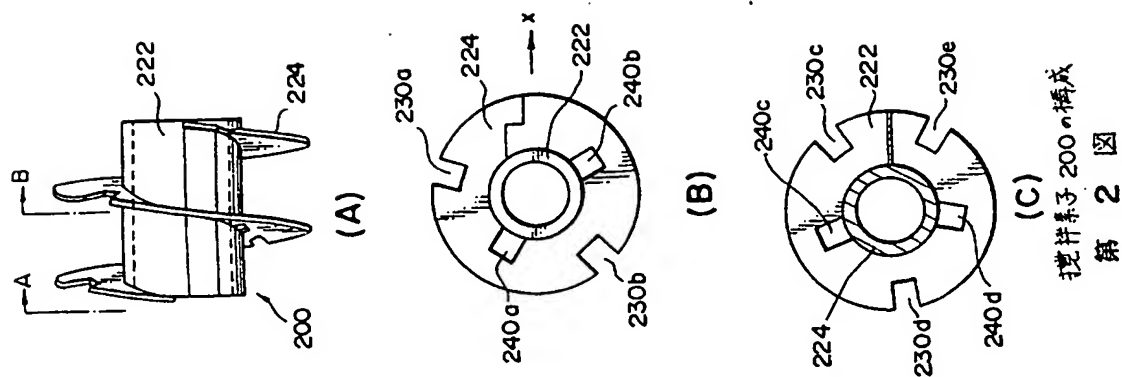
出願人 冷 化 工 業 株 式 会 社

代理人 弁 理 士 吉 田 研 二

(外2名) [8-84]



全体構成  
第一図



PAT-NO:	JP402293034A
DOCUMENT-IDENTIFIER:	JP 02293034 A
TITLE:	PRODUCTION OF MIXER AND MIXER
PUBN-DATE:	December 4, 1990

INVENTOR-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
TANIGUCHI, TORU	

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
REIKA KOGYO KK	N/A

APPL-NO:	JP01113355
APPL-DATE:	May 2, 1989

INT-CL (IPC):	B01F011/00
---------------	------------

## ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently produce a stirring body by forming a ribbon-like spiral **blade** which has both length correspondent to a short-sized shaft part and a plurality of apertures and fitting this spiral **blade** to the circumference of the shaft part to form the stirring body element and coaxially connecting the stirring body elements.

CONSTITUTION: A short-sized shaft part 222 is produced and a ribbon-like spiral **blade** 224 is formed which has both length correspondent to the shaft part 222 and a plurality of apertures. A stirring body element 200 is produced by fitting the spiral **blades** 224 to the circumference of the shaft part 222. A long- sized stirring body 20 is formed by coaxially connecting a plurality of stirring body elements 200. This stirring body 20 is housed into a cylindrical case 10 and also connected to a **vibration** source 30 which **vibrates** the stirring body 20 to the axial direction. As a result, the stirring body efficiently is produced which is used for a mixer capable of performing efficient mixing.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio